

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-021995

(43)Date of publication of application : 26.01.2001

(51)Int.Cl.

G03B 21/14
G02F 1/13
G02F 1/1335
G02F 1/13357
G09F 9/00

(21)Application number : 11-192095

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 06.07.1999

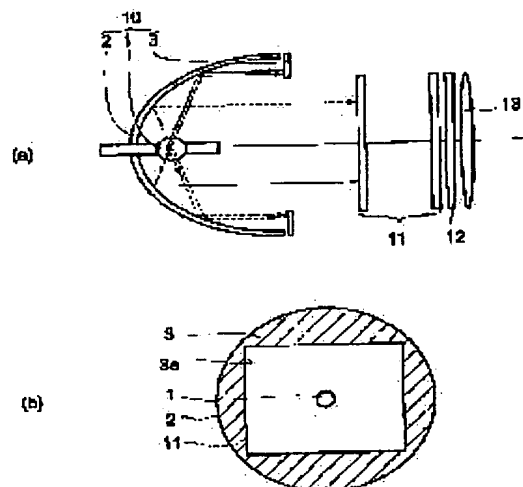
(72)Inventor : KOBAYASHI HIROKI

(54) ILLUMINATING DEVICE AND PROJECTION TYPE VIDEO DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an illuminating device capable of improving the utilization of light, while accomplishing easy-to-assemble structure.

SOLUTION: A planar reflection mirror 3 is arranged on the light exit surface side of a parabolic concave mirror 2, so that nearly collimated light except the light at the central part is received by the mirror 3 and also the nearly collimated light is made vertically incident on the mirror 3. For the irradiation shape of the nearly collimated light from the parabolic reflector 2 (the shape as viewed from in front of the parabolic concave mirror 2), it is circular and large enough to include a rectangular integrator lens 11, and the planar reflection mirror 3 is formed so as to have an outline corresponding to the circular shape, and also the mirror 3 is formed with a nearly rectangular opening part 3a, corresponding to the outline of the integrator lens 11. Among the nearly collimated light from the parabolic concave mirror 2, the light at the part except for the central part is made vertically incident on the mirror 3 and vertically reflected. The vertically reflected light is returned to the mirror 2, and then, reflected by the mirror 2 and transmitted through the central part of a light source 1, then reflected by the mirror 2 again, the then made incident on the integrator lens 11 as a nearly collimated light.



*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]A lighting system having arranged a plane mirror so that the abbreviated parallel beam concerned may carry out vertical incidence to a position which receives light of a non-center portion in said abbreviation parallel beam in a lighting system which makes light which has a light source and the lieberkuhn at least and said light source emitted an abbreviated parallel beam, and irradiates with it.

[Claim 2]In the lighting system according to claim 1, exposure shape of said abbreviation parallel beam, A lighting system currently forming in shape with an opening of rectangular shape corresponding to said integrator lens while it is supposed that a size which includes an integrator lens which constitutes an outside of rectangular shape is circular and said plane mirror has said circularly corresponding outside.

[Claim 3]A projected type graphic display device comprising:

A lighting system indicated to either claim 1 or claim 2.

A light valve which modulates light irradiated from this lighting system based on a video signal.

A projection lens which carries out expansion projection of the light modulated with this light valve.

[Claim 4]A projected type graphic display device constituting so that light which divided light from a lighting system into the three primary colors, led to a light valve for each colored light in the projected type graphic display device according to claim 3, respectively, and was modulated with a light valve for each colored light may be compounded and projected.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]This invention relates to the projected type graphic display device which used a lighting system and this lighting system.

[0002]

[Description of the Prior Art]Drawing 4 is a lineblock diagram showing an example of the optical system of the conventional 3 board type liquid crystal projector. An operation of this optical system is explained briefly [below]. The lighting system 50 comprises the light source 50a and the parabolic concave mirror 50b. The light source 50a is arranged in the focal position of the parabolic concave mirror 50b, and the light which the light source 50a emits is ahead taken out as an abbreviated parallel beam by the parabolic concave mirror 50b. After the abbreviated parallel beam irradiated from the lighting system 50 passes through the integrator lens 51, the polarized light converter 52, and the condenser 53, by the total reflection mirror 54, 90 degrees of optical paths are changed and it is led to the 1st dichroic mirror 55. Red light is penetrated, this transmitted red light is reflected by the total reflection mirror 56, and the 1st dichroic mirror 55 is led to the liquid crystal panel 71 through the condensing lens 57.

[0003]On the other hand, the light reflected with the 1st dichroic mirror 55 is led to the 2nd dichroic mirror 58. The 2nd dichroic mirror 58 reflects green light, and penetrates blue glow. The green light reflected with the 2nd dichroic mirror 58 is led to the liquid crystal panel 72 through the condensing lens 59. the blue glow which penetrated the 2nd dichroic mirror 58 -- the relay lenses 60 and 62 and the total reflection mirrors 61 and 63 -- and pass condensing lens 64 -- it is led to the liquid crystal panel 73. The modulated light pass each liquid crystal panels 71, 72, and 73 is compounded by the dichroic prism 65, and turns into color video image light. Expansion projection is carried out with the projection lens 66, and the projection display of this color video image light is carried out on the screen which is not illustrated.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]Said integrator lens 51 has an outside of rectangular shape (shape near a quadrangle or a quadrangle) in many cases. On the other hand, the outgoing radiation shape (shape where the parabolic concave mirror 50b was seen from the front side) of the abbreviated parallel beam in the lighting system 50 is a round shape of the size which includes the integrator lens 51 which has the outside concerned. For this reason, light of the non-center portion (surrounding portion) in the abbreviated parallel beam with which the lighting system 50 irradiates could not be entered in the integrator lens 51, and efficiency for light utilization was low as shown in drawing 5. In drawing 5, since the light which results in the cut part concerned cannot be reflected when it is considered as the shape where the portion shown by a dotted line was removed (i.e., when the parabolic concave mirror 50b is selectively cut so that it may become the shape near the shape of the integrator lens 51), efficiency for light utilization becomes low similarly.

[0005]The lighting system with which efficiency for light utilization can be made high is indicated by JP,6-242445,A (IPC:G02F 1/1335). Drawing 6 is an explanatory view showing the lighting system 80 of the fundamentally same composition as what is indicated by the gazette concerned. This lighting system 80 comprises the light source 80a, the parabolic concave mirror 80b, and the spherical mirror 80c. or [that the parabolic concave mirror 80b is equivalent to the integrator lens 51] -- or it is small a little. The spherical mirror 80c is formed near the peripheral edge of the front opening of the parabolic concave mirror 80b. The focus of the spherical mirror 80c is coincided with the center of the light source 80a. If it is the lighting system 80 of such a structure, the light which separates from the peripheral edge of the front opening of the parabolic

concave mirror 80b, and is emitted directly, Since it becomes a parallel beam which is reflected by the spherical mirror 80c, passes through the central part of the light source 80a, is reflected by the parabolic concave mirror 80b, and results in the integrator lens 51, efficiency for light utilization can be improved.

[0006]However, in the above-mentioned conventional lighting system 80, since high accuracy is required of the physical relationship of the light source 80a, the parabolic concave mirror 80b, and the spherical mirror 80c, there is a fault that an assembly is very difficult.

[0007]An object of this invention is to provide the lighting system an assembly can improve efficiency for light utilization realizing easy structure, and the projected type graphic display device using this lighting system in view of the above-mentioned situation.

[0008]

[Means for Solving the Problem]In a lighting system which makes light which has a light source and the lieberkuhn at least and said light source emitted an abbreviated parallel beam, and irradiates with it, a lighting system of this invention has arranged a plane mirror so that the abbreviated parallel beam concerned may carry out vertical incidence to a position which receives light of a non-center portion in said abbreviation parallel beam.

[0009]If it is the above-mentioned composition, among abbreviated parallel beams pass lieberkuhn, vertical incidence of the light of a non-center portion will be carried out to a plane mirror, and it will be vertically reflected. This light by which vertical reflection was carried out returns to lieberkuhn, it reflects in this and it passes through the central part of a light source, by being again reflected in lieberkuhn, turns into an abbreviated parallel beam of an approximately center portion, and is emitted. The plane mirror can form a center portion of a monotonous mirror in specified shape by ***** Lycium chinense, it is easy to process compared with a spherical mirror, and cost can also be made cheap. Compared with a case where make a spherical mirror correspond to the center of a light source, and it is attached also about attachment of the plane mirror concerned for carrying out vertical incidence of said abbreviation parallel beam to a plane mirror, it can carry out easily.

[0010]It is supposed that a size of exposure shape of said abbreviation parallel beam which includes an integrator lens which constitutes an outside of rectangular shape is circular, and said plane mirror is good to be formed in shape with an opening of rectangular shape corresponding to said integrator lens while it constitutes said circularly corresponding outside. All the abbreviated parallel beams that do not result in an integrator lens can be returned to lieberkuhn by this, and an integrator lens can be made to result as an abbreviated parallel beam again.

[0011]This invention is characterized by a projected type graphic display device comprising the following. The above-mentioned lighting system.

A light valve which modulates light irradiated from this lighting system based on a video signal.

A projection lens which carries out expansion projection of the light modulated with this light valve.

In this projected type graphic display device, light from a lighting system may be divided into the three primary colors, and it may lead to a light valve for each colored light, respectively, and it may constitute so that light modulated with a light valve for each colored light may be compounded and projected.

[0012]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, the embodiment of this invention is described based on drawing 1 thru/or drawing 3. Drawing 1 is a lineblock diagram showing the projected type graphic display device which used the lighting system of this embodiment, drawing 2 is an explanatory view explaining an operation of the above-mentioned lighting system, and drawing 3 is an explanatory view showing the modification of the above-mentioned lighting system.

[0013]As shown in drawing 1, the white light emitted from the lighting system 10 penetrates the integrator lens 11 and the polarized light converter 12. The integrator lens 11 comprises a lens group of a couple, is designed irradiate with the whole surface of the liquid crystal panel which each lens part mentions later, equalizes the partial brightness unevenness which exists in the light emitted from the lighting system 10, and reduces the light volume difference in middle of the screen and a periphery. The polarized light converter 12 is changed into the polarization which needs polarization unnecessary for a liquid crystal panel for improvement in efficiency for light utilization.

[0014]The light changed into single polarization through the polarized light converter 12 penetrates the condenser 13, and by the total reflection mirror 14, 90 degrees of optical paths are changed and it is led to the 1st dichroic mirror 15. The 1st dichroic mirror 15 penetrates the light of a red wavelength band region, and

reflects the light of the wavelength band region of cyanogen (green + blue). It is reflected by the total reflection mirror 16, the light of the red wavelength band region which penetrated the 1st dichroic mirror 15 is led to the transmission type liquid crystal panel 31 for red light through the condensing lens 17, and light modulation is carried out by penetrating this. On the other hand, the light of the wavelength band region of cyanogen reflected with the 1st dichroic mirror 15 is led to the 2nd dichroic mirror 18.

[0015]The 2nd dichroic mirror 18 penetrates the light of a blue wavelength band region, and reflects the light of a green wavelength zone. The light of the green wavelength zone reflected with the 2nd dichroic mirror 18 is led to the transmission type liquid crystal panel 32 for green light through the condensing lens 19, and light modulation is carried out by penetrating this. The light of the blue wavelength band region which penetrated the 2nd dichroic mirror 18 is led to the transmission type liquid crystal panel 33 for blue glow through the relay lenses 20 and 22, the total reflection mirrors 21 and 23, and the condensing lens 24, and light modulation is carried out by penetrating this.

[0016]Each liquid crystal panels 31, 32, and 33 are provided with the panel part which encloses a liquid crystal between an incident side polarizing plate and the glass substrate (the picture element electrode and the orienting film are formed) of a couple, and an emitting side polarizing plate. The modulated light (each color video light) pass the liquid crystal panels 31, 32, and 33 is compounded by the dichroic prism 25, and turns into color video image light. Expansion projection is carried out with the projection lens 26, and the projection display of this color video image light is carried out on the screen which is not illustrated.

[0017]The lighting system 10 comprises the light source 1, the parabolic concave mirror 2, and the plane mirror 3 as shown in drawing 2 (a). The light source 1 comprises a metal halide lamp, and is arranged in the focal position of the parabolic concave mirror 2. The parabolic concave mirror 2 makes light which the light source 1 emits an abbreviated parallel beam, and irradiates with it. The plane mirror 3 is arranged so that the abbreviated parallel beam concerned may carry out vertical incidence to the position which is a light emitting surface side of the parabolic concave mirror 2, and receives the light of the non-center portion (surrounding portion) in said abbreviation parallel beam. And in this embodiment, as shown in the figure (b) the exposure shape (shape where the parabolic concave mirror 2 was seen from the front side) of the abbreviated parallel beam from said parabolic concave mirror 2, It is supposed that the size which includes the integrator lens 11 which constitutes the outside of rectangular shape (the shape near a quadrangle and a quadrangle is also included) is circular, Said plane mirror 3 is formed in shape with the opening 3a of rectangular shape corresponding to the outside of said integrator lens 11 while it has said circularly corresponding outside (shadow area).

[0018]Among the abbreviated parallel beams produced by reflecting in the parabolic concave mirror 2, vertical incidence of the light of a non-center portion is carried out to the plane mirror 3, and it is vertically reflected. This light by which vertical reflection was carried out returns to the parabolic concave mirror 2, by reflecting in this, passing through the central part of the light source 1, and being again reflected with the parabolic concave mirror 2, turns into an abbreviated parallel beam of an approximately center portion, and is emitted. Since it has the opening 3a corresponding to [that outside of the plane mirror 3 is circular like **** corresponding to the optical outgoing radiation shape of the parabolic concave mirror 2 and] the outside of the integrator lens 11 by this embodiment especially, All the abbreviated parallel beams that do not enter into the integrator lens 11 can be returned to the parabolic concave mirror 2, and the integrator lens 11 can be again entered as an abbreviated parallel beam.

[0019]The plane mirror 3 can form the center portion of for example, a monotonous circular mirror in rectangular shape by Lycium chinense, it is easy to process compared with a spherical mirror, and cost can also be made cheap. Compared with the case where make the above-mentioned spherical mirror correspond to the center of a light source, and it is attached also about attachment of the plane mirror 3 concerned for carrying out vertical incidence of the abbreviated parallel beam from the parabolic concave mirror 2 to the plane mirror 3, it can carry out easily. In the structure where the fitting part for carrying out installation immobilization of this is provided especially ahead [of the parabolic concave mirror 2], it can equip with said plane mirror 3 simply and correctly by using the established fitting part concerned.

[0020]The lighting system 40 shown in drawing 3 comprises the light source 41, the ellipse concave mirror 42, the lens 43, and the plane mirror 44. The ellipse concave mirror 42 has two foci, and the light source 41 is arranged in the one focal position. The lens 43 is arranged so that light which passed through the 2nd focus of the ellipse concave mirror 42 may be made into an abbreviated parallel beam and it may irradiate with it. The plane mirror 44 is arranged so that the abbreviated parallel beam concerned may carry out vertical incidence to the position which is a light emitting surface side of the lens 43, and receives the light of the non-center portion

in said abbreviation parallel beam. And the exposure shape of the abbreviated parallel beam from the above-mentioned lens 43, It is supposed that the size which includes the integrator lens 11 which constitutes the outside of rectangular shape is circular, and said plane mirror 44 is formed in shape with the opening of approximately rectangular shape corresponding to the outside of said integrator lens 11 while it has said circularly corresponding outside.

[0021]Using the plane mirror 44, this plane mirror 44 is easy to process compared with a spherical mirror, and the lighting system of this composition can also make cost cheap. Compared with the case where make a spherical mirror correspond to the center of a light source, and it is attached also about attachment of the plane mirror 44 concerned for carrying out vertical incidence of the abbreviated parallel beam from the lens 43 to the plane mirror 44, it can carry out easily.

[0022]While being able to attain a rise in luminosity since the efficiency for light utilization of the lighting system concerned is high if it is drawing 2 or a projected type graphic display device using the lighting system of drawing 3, the part and low-pricing which the lighting system concerned can realize by low cost can be attained. The above-mentioned lighting system can be used besides a projected type graphic display device. Although drawing 1 showed the liquid crystal projector of 3 board types which compound each color video light with a dichroic prism as a projected type graphic display device, the composition which compounds each color video light with a dichroic mirror may be adopted. The liquid crystal projector of not only the liquid crystal projector of 3 board types but a single plate type may be sufficient. The composition using light valves other than a liquid crystal panel may be used.

[0023]A spherical mirror utilizes directly the light from which it separates from a parabolic concave mirror etc. to utilizing the abbreviated parallel beam for which the plane mirror in the lighting system of this invention was not effectively utilized among the abbreviated parallel beams pass the parabolic concave mirror etc. [in / it is possible to make the operation (structure) for which an abbreviated parallel beam is utilized, and the operation (structure) which utilizes light directly coexist, and / for importance / from the assembly nature of a lighting system / the further improvement in efficiency for light utilization] Adopting the structure (the front and back position relation between a plane mirror and a spherical mirror is not asked) using both the plane mirror concerning the invention in this application and the conventional spherical mirror is also considered. This structure is also included by the invention in this application.

[0024]

[Effect of the Invention]As explained above, since a plane mirror is used for the lighting system of this invention, it is easy to process compared with a spherical mirror, and cost can also be made cheap. Compared with the case where make a spherical mirror correspond to the center of a light source, and it is attached also about attachment of the plane mirror concerned for carrying out vertical incidence of said abbreviation parallel beam to a plane mirror, it can carry out easily.

[0025]If it is the composition formed in shape with the opening of rectangular shape corresponding to the integrator lens of rectangular shape while the exposure shape of said abbreviation parallel beam is circular and said plane mirror constitutes said circularly corresponding outside, All the abbreviated parallel beams that do not result in an integrator lens can be returned to the lieberkuhn, and an integrator lens can be made to result as an abbreviated parallel beam again.

[0026]It can attain the part and low-pricing which the lighting system concerned can realize by low cost while it can attain a rise in luminosity since the above-mentioned lighting system is used for the projected type graphic display device of this invention, and the efficiency for light utilization of the lighting system concerned is high.

[Translation done.]

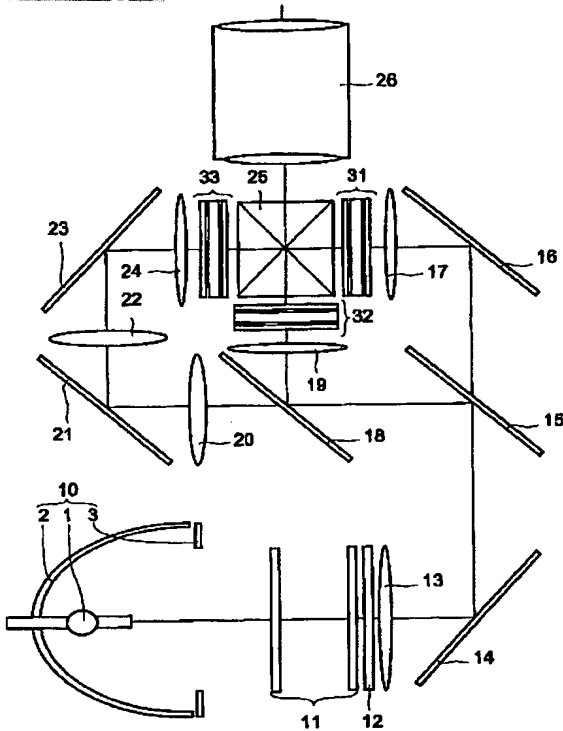
* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

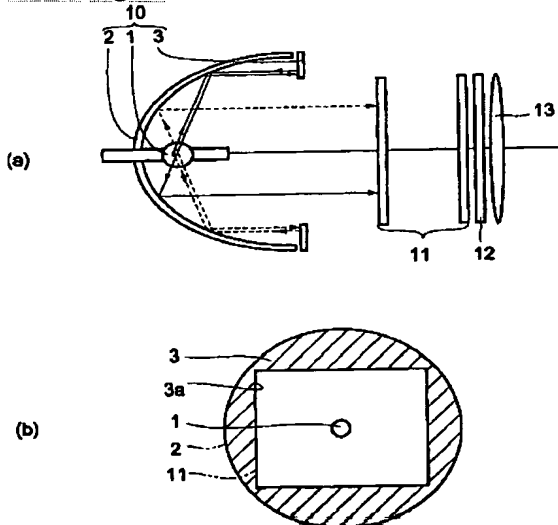
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

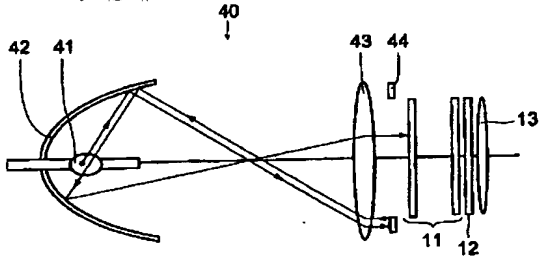
[Drawing 1]



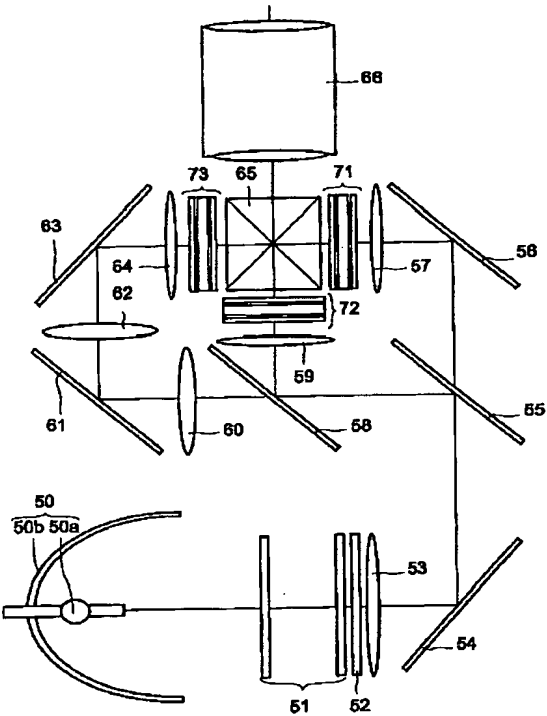
[Drawing 2]



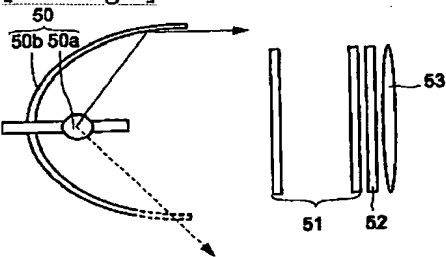
[Drawing 3]



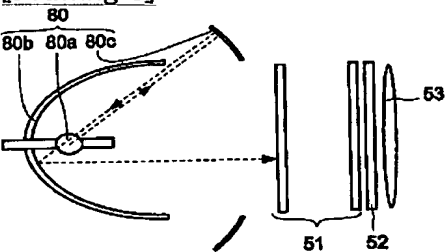
[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-21995
(P2001-21995A)

(43) 公開日 平成13年1月26日 (2001.1.26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
G 0 3 B 21/14		G 0 3 B 21/14	A 2 H 0 8 8
G 0 2 F 1/13	5 0 5	G 0 2 F 1/13	5 0 5 2 H 0 9 1
	1/1335		5 2 0 5 G 4 3 5
	1/13357	G 0 9 F 9/00	3 6 0 D
G 0 9 F 9/00	3 6 0	G 0 2 F 1/1335	5 3 0
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-192095

(22) 出願日 平成11年7月6日 (1999.7.6)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号

(72) 発明者 木場 弘樹

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三

洋電機株式会社内

(74) 代理人 100111383

弁理士 芝野 正雅

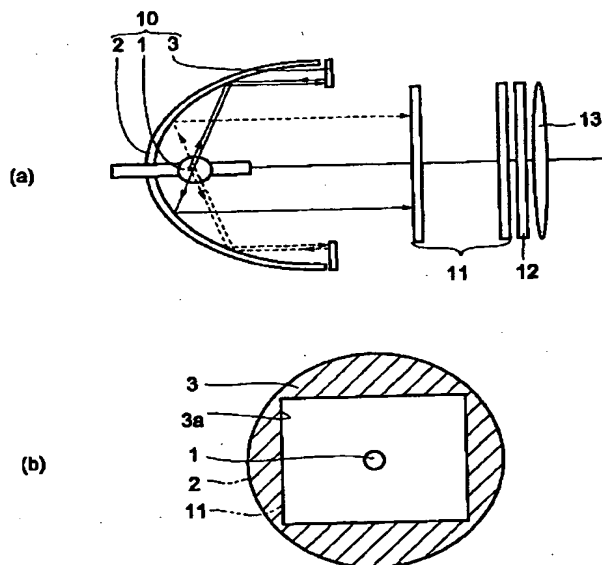
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明装置および投写型映像表示装置

(57) 【要約】

【目的】 組み立てが容易な構造を実現しつつ光利用効率を向上できる照明装置を提供する。

【構成】 平面反射鏡 3 は放物凹面鏡 2 の光出射面側であって略平行光における非中央部分の光を受ける位置に、当該略平行光が垂直入射するように配置されている。放物凹面鏡 2 からの略平行光の照射形状 (放物凹面鏡 2 を前側から見た形状) は、方形状の外形を成すインテグレートレンズ 11 を内包する大きさの円形とされ、前記平面反射鏡 3 は前記円形に対応した外形を成すとともに前記インテグレートレンズ 11 の外形に対応して略方形状の開口部 3 a を有した形状に形成されている。放物凹面鏡 2 からの略平行光のうち非中央部分の光は平面反射鏡 3 に垂直入射して垂直に反射される。この垂直反射された光は放物凹面鏡 2 へと戻り、これに反射して光源 1 の中心部を通過して再び放物凹面鏡 2 にて反射され、略平行光としてインテグレートレンズ 11 に入射する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも光源と凹面反射鏡とを有し前記光源が出射した光を略平行光にして照射する照明装置において、前記略平行光における非中央部分の光を受ける位置に、当該略平行光が垂直入射するように平面反射鏡を配置したことを特徴とする照明装置。

【請求項2】 請求項1に記載の照明装置において、前記略平行光の照射形状は、方形形状の外形を成すインテグレートレンズを内包する大きさの円形とされており、前記平面反射鏡は、前記円形に対応した外形を有するとともに前記インテグレートレンズに対応して方形形状の開口部を有した形状に形成されていることを特徴とする照明装置。

【請求項3】 請求項1又は請求項2のいずれかに記載した照明装置と、この照明装置から照射された光を映像信号に基づいて変調するライトバルブと、このライトバルブにて変調された光を拡大投写する投写レンズとを備えたことを特徴とする投写型映像表示装置。

【請求項4】 請求項3に記載の投写型映像表示装置において、照明装置からの光を3原色に分離して各色光用のライトバルブにそれぞれ導き、各色光用のライトバルブにて変調された光を合成して投写するように構成したことを特徴とする投写型映像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、照明装置並びにこの照明装置を用いた投写型映像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図4は従来の3板式液晶プロジェクタの光学系の一例を示した構成図である。この光学系の作用を以下に簡単に説明する。照明装置50は光源50aと放物凹面鏡50bとから成る。光源50aは放物凹面鏡50bの焦点位置に配置されており、光源50aが出射する光は放物凹面鏡50bによって略平行光として前方に取り出される。照明装置50から照射された略平行光は、インテグレートレンズ51、偏光変換装置52、および集光レンズ53を経た後、全反射ミラー54によって光路を90°変更されて第1ダイクロイックミラー55へと導かれる。第1ダイクロイックミラー55は赤色光を透過し、この透過した赤色光は、全反射ミラー56にて反射され、コンデンサレンズ57を経て液晶パネル71に導かれる。

【0003】一方、第1ダイクロイックミラー55にて反射した光は、第2ダイクロイックミラー58に導かれる。第2ダイクロイックミラー58は緑色光を反射し、青色光を透過する。第2ダイクロイックミラー58にて反射した緑色光は、コンデンサレンズ59を経て液晶パネル72に導かれる。また、第2ダイクロイックミラー58を透過した青色光は、リレーレンズ60、62、全反射ミラー61、63、及びコンデンサレンズ64を経て

液晶パネル73に導かれる。各液晶パネル71、72、73を経て得られた変調光がダイクロイックプリズム65によって合成されてカラー映像光となる。このカラー映像光は、投写レンズ66によって拡大投写され、図示しないスクリーン上に投影表示される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】前記インテグレートレンズ51は方形形状（四角形又は四角形に近い形状）の外形を有している場合が多い。一方、照明装置50における略平行光の出射形状（放物凹面鏡50bを前側から見た形状）は、当該外形を有するインテグレートレンズ51を内包する大きさの円形になっている。このため、図5に示しているように、照明装置50が照射する略平行光における非中央部分（周囲部分）の光をインテグレートレンズ51に入射させることができず、光利用効率が低かった。また、図5において、点線で示す部分を除去した形状とした場合、すなわち放物凹面鏡50bをインテグレートレンズ51の形状に近い形状になるように部分的にカットした場合は、当該カット部分に至る光を反射させることができないから、同様に光利用効率が低くなる。

【0005】特開平6-242445号公報（IPC：G02F 1/1335）には、光利用効率を高くできる照明装置が開示されている。図6は、当該公報に開示されているものと基本的に同じ構成の照明装置80を示した説明図である。この照明装置80は、光源80aと放物凹面鏡80bと球面鏡80cとから成る。放物凹面鏡80bはインテグレートレンズ51と同等か又は幾分小さい。球面鏡80cは放物凹面鏡80bの前方開口の周囲縁の近傍に設けてある。また、球面鏡80cの焦点は光源80aの中心に一致させてある。このような構造の照明装置80であれば、放物凹面鏡80bの前方開口の周囲縁を外れて直接出射する光は、球面鏡80cによって反射されて光源80aの中心部を通過し、放物凹面鏡80bに反射されてインテグレートレンズ51に至る平行光となるので光利用効率を向上できる。

【0006】しかしながら、上記従来の照明装置80では、光源80aと放物凹面鏡80bと球面鏡80cとの位置関係に高い精度が要求されるため、組み立てが非常に困難であるという欠点がある。

【0007】この発明は、上記の事情に鑑み、組み立てが容易な構造を実現しつつ光利用効率を向上できる照明装置およびこの照明装置を用いた投写型映像表示装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明の照明装置は、少なくとも光源と凹面反射鏡とを有し前記光源が出射した光を略平行光にして照射する照明装置において、前記略平行光における非中央部分の光を受ける位置に、当該略平行光が垂直入射するように平面反射鏡を配置したこ

とを特徴とする。

【0009】上記の構成であれば、凹面反射鏡を経て得られた略平行光のうち非中央部分の光は平面反射鏡に垂直入射して垂直に反射される。この垂直反射された光は凹面反射鏡へと戻り、これに反射して光源の中心部を通過し、再び凹面反射鏡にて反射されることにより、略中央部分の略平行光となって出射される。平面反射鏡は例えば平板鏡の中央部分を所定形状にくり抜くことで形成でき、球面鏡に比べて加工が容易でコストも安くできる。更に、前記略平行光を平面反射鏡に垂直入射させるための当該平面反射鏡の取付についても、球面鏡を光源の中心に対応させて取り付ける場合に比べて容易に行うことができる。

【0010】前記略平行光の照射形状は、方形状の外形を成すインテグレートレンズを内包する大きさの円形とされており、前記平面反射鏡は、前記円形に対応した外形を成すとともに前記インテグレートレンズに対応して方形状の開口部を有した形状に形成されているのがよい。これにより、インテグレートレンズに至らない略平行光の全てを凹面反射鏡に戻して再び略平行光としてインテグレートレンズに至らせることができる。

【0011】また、この発明の投写型映像表示装置は、上記照明装置と、この照明装置から照射された光を映像信号に基づいて変調するライトバルブと、このライトバルブにて変調された光を拡大投写する投写レンズとを備えたことを特徴とする。また、かかる投写型映像表示装置において、照明装置からの光を3原色に分離して各色光用のライトバルブにそれぞれ導き、各色光用のライトバルブにて変調された光を合成して投写するように構成してもよい。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施形態を図1乃至図3に基づいて説明する。図1はこの実施形態の照明装置を用いた投写型映像表示装置を示す構成図であり、図2は上記照明装置の作用を説明する説明図であり、図3は上記照明装置の変形例を示す説明図である。

【0013】図1に示すように、照明装置10から出射された白色光は、インテグレートレンズ11および偏光変換装置12を透過する。インテグレートレンズ11は、一対のレンズ群から構成され、個々のレンズ部分が後述する液晶パネルの全面を照射するように設計されており、照明装置10から出射された光に存在する部分的な輝度ムラを平均化し、画面中央と周辺部とでの光量差を低減する。また、偏光変換装置12は、光利用効率の向上のために液晶パネルにとって不要な偏光を必要とする偏光に変換する。

【0014】偏光変換装置12を経て単一の偏光に変換された光は、集光レンズ13を透過し、全反射ミラー14によって光路を90°変更されて第1ダイクロイックミラー15へと導かれる。第1ダイクロイックミラー1

5は、赤色波長帯域の光を透過し、シアン（緑+青）の波長帯域の光を反射する。第1ダイクロイックミラー15を透過した赤色波長帯域の光は、全反射ミラー16にて反射され、コンデンサレンズ17を経て赤色光用の透過型の液晶パネル31に導かれ、これを透過することで光変調される。一方、第1ダイクロイックミラー15にて反射したシアンの波長帯域の光は、第2ダイクロイックミラー18に導かれる。

【0015】第2ダイクロイックミラー18は、青色波長帯域の光を透過し、緑色波長帯域の光を反射する。第2ダイクロイックミラー18にて反射した緑色波長帯域の光は、コンデンサレンズ19を経て緑色光用の透過型の液晶パネル32に導かれ、これを透過することで光変調される。また、第2ダイクロイックミラー18を透過した青色波長帯域の光は、リレーレンズ20、22、全反射ミラー21、23およびコンデンサレンズ24を経て青色光用の透過型の液晶パネル33に導かれ、これを透過することで光変調される。

【0016】各液晶パネル31、32、33は、入射側偏光板と、一対のガラス基板（画素電極や配向膜を形成してある）間に液晶を封入して成るパネル部と、出射側偏光板とを備えて成る。液晶パネル31、32、33を経て得られた変調光（各色映像光）はダイクロイックプリズム25によって合成されてカラー映像光となる。このカラー映像光は、投写レンズ26によって拡大投写され、図示しないスクリーン上に投影表示される。

【0017】図2（a）に示しているように、照明装置10は光源1と放物凹面鏡2と平面反射鏡3とから成る。光源1は例えばメタルハライドランプから成り、放物凹面鏡2の焦点位置に配置されている。放物凹面鏡2は、光源1が出射する光を略平行光にして照射する。平面反射鏡3は放物凹面鏡2の光出射面側であって前記略平行光における非中央部分（周囲部分）の光を受ける位置に、当該略平行光が垂直入射するように配置されている。そして、この実施形態では、同図（b）に示しているように、前記放物凹面鏡2からの略平行光の照射形状（放物凹面鏡2を前側から見た形状）は、方形状（四角形及び四角形に近い形状も含む）の外形を成すインテグレートレンズ11を内包する大きさの円形とされており、前記平面反射鏡3は前記円形に対応した外形を有するとともに前記インテグレートレンズ11の外形に対応して方形状の開口部3aを有した形状に形成されている（斜線部分）。

【0018】放物凹面鏡2に反射して得られた略平行光のうち非中央部分の光は平面反射鏡3に垂直入射して垂直に反射される。この垂直反射された光は放物凹面鏡2へと戻り、これに反射して光源1の中心部を通過して再び放物凹面鏡2にて反射されることにより、略中央部分の略平行光となって出射される。特に、この実施形態では、平面反射鏡3は上述のごとくその外形が放物凹面鏡

10

20

30

40

50

2の光射出形状に対応して円形であり且つインテグレートレンズ11の外形に対応した開口部3aを有している
ので、インテグレートレンズ11に入射しない略平行光
の全てを放物凹面鏡2に戻して再び略平行光としてイン
テグレートレンズ11に入射させることができる。

【0019】平面反射鏡3は例えば平板円形鏡の中央部
分を方形状にくり抜くことで形成することができ、球面
鏡に比べて加工が容易でコストも安くできる。更に、放
物凹面鏡2からの略平行光を平面反射鏡3に垂直入射さ
せるための当該平面反射鏡3の取付についても、上記球
面鏡を光源の中心に対応させて取り付ける場合に比べて
容易に行うことができる。特に、放物凹面鏡2の前方に
これを設置固定するための取付部が設けられている構造
では、前記平面反射鏡3は当該既設の取付部を用いるこ
とによって簡単かつ正確に装着することができる。

【0020】図3に示す照明装置40は、光源41と楕
円凹面鏡42とレンズ43と平面反射鏡44とから成
る。楕円凹面鏡42は、二つの焦点を有し、その一つの
焦点位置に光源41が配置されている。レンズ43は楕
円凹面鏡42の第2焦点を経た光を略平行光にして照射
するように配置されている。平面反射鏡44はレンズ4
3の光射出面側であって前記略平行光における非中央部
分の光を受ける位置に、当該略平行光が垂直入射するよ
うに配置されている。そして、上記レンズ43からの略
平行光の照射形状は、方形状の外形を成すインテグレ
ータレンズ11を内包する大きさの円形とされており、前
記平面反射鏡44は前記円形に対応した外形を有すると
ともに前記インテグレートレンズ11の外形に対応して
略方形状の開口部を有した形状に形成されている。

【0021】かかる構成の照明装置も平面反射鏡44を
用いたものであり、この平面反射鏡44は球面鏡に比べ
て加工が容易でコストも安くできる。更に、レンズ43
からの略平行光を平面反射鏡44に垂直入射させるため
の当該平面反射鏡44の取付についても、球面鏡を光源
の中心に対応させて取り付ける場合に比べて容易に行う
ことができる。

【0022】図2或いは図3の照明装置を用いた投写型
映像表示装置であれば、当該照明装置の光利用効率が高
いことから、高輝度化が図れるとともに、当該照明装置
が低コストで実現できる分、低価格化が図れる。上記照
明装置は投写型映像表示装置以外にも用いることができ
る。また、投写型映像表示装置として図1ではダイクロ
イックプリズムにて各色映像光を合成する3板式の液晶
プロジェクタを示したが、ダイクロイックミラーにて各
色映像光を合成する構成を採用してもよい。また、3板
式の液晶プロジェクタに限らず、単板式の液晶プロジェ
クタでもよい。更に、液晶パネル以外のライトバルブを
用いた構成でもよい。

【0023】なお、この発明の照明装置における平面反
射鏡は、放物凹面鏡等を経て得られた略平行光のうち有

効に活用されていなかった略平行光を活用するのに対
し、球面鏡は放物凹面鏡等から外れてしまう直接光を活
用する。略平行光を活用する作用（構造）と直接光を活
用する作用（構造）を併存させることは可能であり、照
明装置の組立性よりも光利用効率の更なる向上に重点を
おこなう、本願発明にかかる平面反射鏡と従来の球面鏡
の両方を用いた構造（平面反射鏡と球面鏡の前後位置関
係は問わない）を採用することも考えられる。かかる構
造も本願発明に包摂される。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の照明装
置は、平面反射鏡を用いるので、球面鏡に比べて加工が
容易でコストも安くできる。更に、前記略平行光を平面
反射鏡に垂直入射させるための当該平面反射鏡の取付に
ついて、球面鏡を光源の中心に対応させて取り付ける
場合に比べて容易に行うことができる。

【0025】前記略平行光の照射形状が円形であり、前
記平面反射鏡が前記円形に対応した外形を成すとともに
方形状のインテグレートレンズに対応して方形状の開口
部を有した形状に形成された構成であれば、インテグレ
ータレンズに至らない略平行光の全てを凹面反射鏡に戻
して再び略平行光としてインテグレートレンズに至らせ
ることができる。

【0026】また、この発明の投写型映像表示装置は、
上記照明装置を用いるので、当該照明装置の光利用効率
が高いことから、高輝度化が図れるとともに、当該照明
装置が低コストで実現できる分、低価格化が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施形態の液晶プロジェクタを示す
構成図である。

【図2】同図（a）は図1の液晶プロジェクタで用いた
照明装置の説明図であり、同図（b）は平面反射鏡の形
状等を示す説明図である。

【図3】この発明の実施形態の楕円凹面鏡を用いた照明
装置の説明図である。

【図4】従来の液晶プロジェクタを示す構成図である。

【図5】図5の液晶プロジェクタで用いられている従来
照明装置の説明図である。

【図6】他の従来照明装置を示す説明図である。

【符号の説明】

- 1 光源
- 2 放物凹面鏡
- 3 平面反射鏡
- 10 照明装置
- 11 インテグレートレンズ
- 12 偏光変換装置
- 31 液晶パネル
- 32 液晶パネル
- 33 液晶パネル
- 40 照明装置

(5)

特開2001-21995

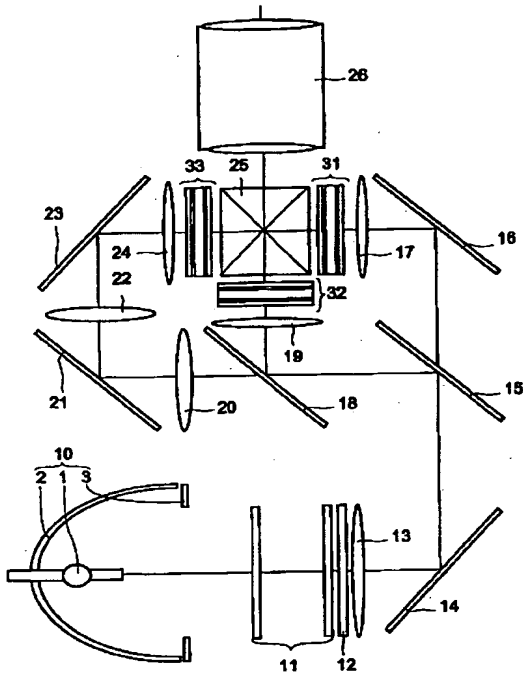
8

- 4 1 光源
4 2 橢圓凹面鏡

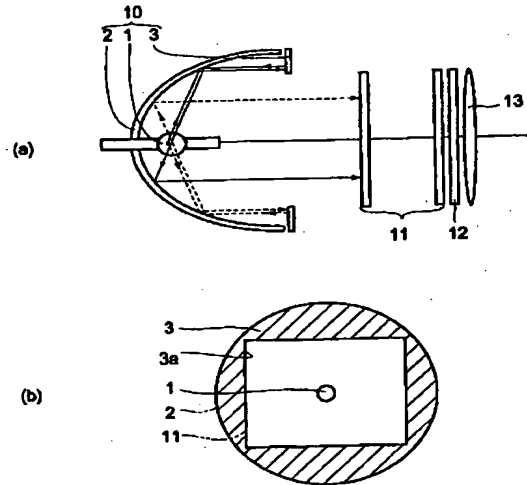
* 4 4 平面反射鏡

*

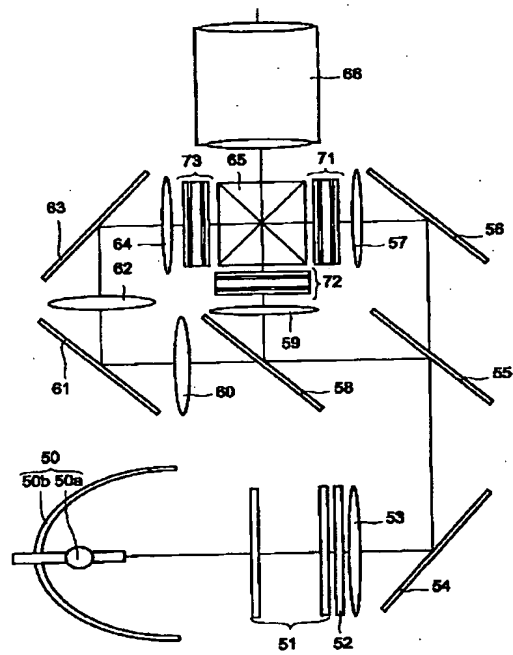
【図1】



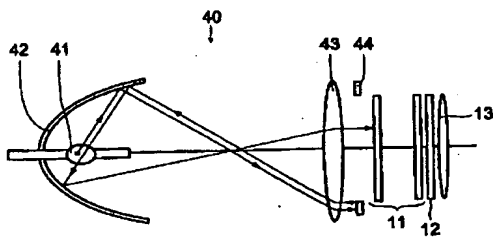
【図2】



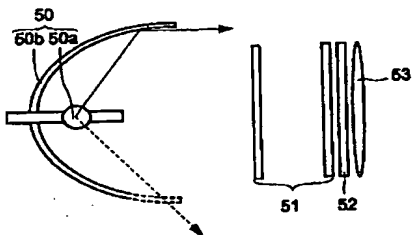
【図4】



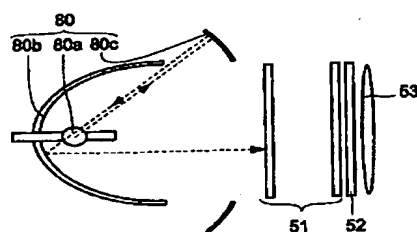
【図3】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H088 EA15 HA01 HA23 HA24 MA06
MA20
2H091 FA02Z FA05X FA05Z FA07X
FA07Z FA14Z FA26X FA26Z
FA41Z GA01 LA12 MA07
5G435 AA03 AA17 BB17 CC12 DD02
DD05 FF15 GG02 GG03 GG04
GG23 LL15